

Markku Moilanen

RAKENNUSTYÖMAAN JÄTEHUOLTO

Kierrätyksen ja logistiikan kehittäminen

RAKENNUSTYÖMAAN JÄTEHUOLTO

Kierrätyksen ja logistiikan kehittäminen

Markku Moilanen
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma, talonrakennus

Tekijä: Markku Moilanen
Opinnäytetyön nimi: Rakennustyömaan jätehuollon kehittäminen
Opinnäytetyön nimi englanniksi: Development of construction site waste management
Työn ohjaaja: Matti Toppi
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020
Sivumäärä: 20 + 2 liitettä

Opinnäytetyössä perehdyttiin yleisesti rakennustyömaan jätehuollon tilanteeseen tiukentuvien jäteasetuksien vuoksi. Tavoitteena oli miettiä työmaille uusia keinoja ja parannuksia jätehuollon toimivuuden ja logistiikan tehostamiselle, joilla saavutettaisiin asetetut tavoitteet.

Opinnäytetyö pohjautuu aikaisempaan kokemukseen rakennustyömaiden lajittelukäytännöistä sekä -tavoista. Työssä pohdittiin suunnittelusta kohteen valmistumiseen tekijöitä ja tapoja, joilla voitaisiin nostaa kierrätysastetta. Työssä nostettiin esille myös kierrätettävät jakeet ja niiden uusiokäyttömahdollisuudet, jotta työmaalla jakeet varastoidaan uusiokäyttö huomioiden.

Huolellinenkaan lajittelu ei nosta kierrätysastetta, jos materiaalia ei voida uusiokäyttää. Lajittelu kannattaa silti, se vähentää kustannuksia ja lisää hyötykäyttöä.

Asiasanat: kierrätysaste, hyötykäyttöaste, lajittelu, jätehuolto, kierrätysjäte

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	JÄTEHUOLLON SÄÄDOKSET JA VAIKUTUKSET	6
2.1	Direktiivi ja lainsäädäntö	6
2.1.1	EU-direktiivi, (EU) 2018/851	6
2.1.2	Jäteasetus 179/2012	6
2.2	Ympäristövaikutukset	7
2.3	Kierrätysaste ja hyötykäyttöaste	8
2.4	Valtakunnallinen jätesuunnitelman tavoitetila 2030	8
3	MATERIAALITEHOKKUUDEN EDISTÄMINEN	10
3.1	Etusijajärjestys	10
3.2	Suunnittelu ja määränlaskenta	10
3.3	Materiaalin varastointi	11
4	TYÖMAAN JÄTEHUOLTO	12
4.1	Työmaan aluesuunnitelma	12
4.2	Työmaakohtainen jätehuoltosuunnitelma (Liite 1)	12
4.3	Jakeiden siirto	13
4.3.1	Koneellinen siirto	13
4.3.2	Jätekuilu	14
4.3.3	Tavarahissi	14
4.4	Jakeiden lajittelu	14
4.4.1	Kierrätettävä puujae	14
4.4.1	Kierrätettävä metalli	15
4.4.2	Pahvi	15
4.4.3	Muovi	16
4.4.4	Energiajäte	16
4.4.5	Muut kierrätettävät jakeet	16
4.5	Perehdytys	16
5	JAKEIDEN LAJITTELUKARUSELLI (LIITE 2)	18
6	YHTEENVETO	19

1 JOHDANTO

Uudet jätelain asetukset tuovat merkittäviä tiukennuksia rakennusjätteen lajitteluun ja kierrätykseen. Euroopan Unionin jätedirektiivi velvoittaa jäsenmaita tehostamaan materiaalinhallintaa ympäristön ja terveyden suojelemiseksi sekä varmistamaan luonnonvarojen tehokkaan ja järkevän käytön. Suomen jäteasetuksen tavoitteena on 70 painoprosentin kierrätysaste.

Tavoitteen saavuttaminen vaatii jokaisen panostusta sekä uudenlaisia välineitä jakeiden keräykseen. Tämä tuo lisää haasteita ja nostaa kustannuksia rakennustyömailla. Hyvin toteutettu jätehuolto vähentää jätehuollon kustannuksia, lisää työviihtyisyyttä ja parantaa työturvallisuutta. Tulevaisuudessa ympäristöarvojen merkitys lisääntyy, kun luonnonvarat vähenevät. Kuluttajat tekevät valintojaan enenevästi ympäristöarvojen pohjalta ja seuraavat yritysten toimintatapoja, joilla on vaikutusta yrityskuvaan ja menestymiseen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä työmaan jätehuoltoon, jakeiden lajitteluun, parantaa työmaalla jätehuollon logistiikkaa ja löytää uusia ratkaisuja kierrätyksen ja jätehuollon toimivuuteen parantamiseksi. Tämän opinnäytetyön aikana syntyi myös kehitysidea laitteesta, jolla voitaisiin tehostaa lajittelua ja vähentää tilantarvetta työmaa-alueelta jätehuollolle kerrostalotyömailla. Kehitysidea osana opinnäytetyötä. Tässä opinnäytetyössä ei perehdytä maa-ainesten kierrätykseen.

2 JÄTEHUOLLON SÄÄDOKSET JA VAIKUTUKSET

Luonnonvarojen riittävyyden varmistamiseksi ja ympäristön ja terveyden suojelemiseksi on laadittu seuraavia säädöksiä. EU-direktiivin pohjalta on maamme jäteasetuksia tiukennettu ja aikataulullisia tavoitteita asetettu.

2.1 Direktiivi ja lainsäädäntö

EU-direktiivin (EU) 2018/851 pohjalta maamme jäteasetuksia on tiukennettu. Uusille asetuksille on luotu aikataulullisia tavoitteita, jotka rakennusallakin on täytettävissä.

2.1.1 EU-direktiivi, (EU) 2018/851

Jätehuoltoa on parannettava ja muutettava huomioiden kestävä materiaalienhallinta ympäristön ja ihmisten terveyden suojelemiseksi sekä luonnonvarojen tehokkaan ja järkevän käytönvarmistamiseksi. Kiertotalouden kehittäminen uusiutuvien energialähteiden lisäämiseksi ja energiatehokkuuden parantamiseksi. (1.)

Tehokkaan kiertotalouden aikaansaamiseksi on tarpeen toteuttaa kestävää tuotantoa ja kulutusta, jossa huomioidaan tuotteiden koko elinkaari siten, että säästetään resursseja ja huomioidaan tuotteen kierrätysaste. (1.)

2.1.2 Jäteasetus 179/2012

15 §

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta siten, että jätelain 8 §:n mukaisesti otetaan talteen ja käytetään uudelleen käyttökelpoiset esineet ja aineet ja että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä. (3.)

16 §

Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä jätteen erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan jätelain 8 §:n mukaisesti valmistella

uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää. Jätelain 15 §:ssä säädetyn edellytyksin on tällöin järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille: (3.)

- 1) betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet;
- 2) kipsipohjaiset jätteet;
- 3) kyllästämättömät puujätteet;
- 4) metallijätteet;
- 5) lasijätteet;
- 6) muovijätteet;
- 7) paperi- ja kartonkijätteet;
- 8) maa- ja kiviainesjätteet.

Tuottajan velvollisuudesta järjestää käytöstä poistettujen pakkausten erilliskeräys ja kierrätys säädetään jätelain 6 luvussa ja jätelain nojalla annetuissa säännöksissä. (3.)

Tavoitteena on, että 1 ja 2 momentissa tarkoitetuin toimin vuonna 2020 hyödynnetään muutoin kuin energiana tai polttoaineeksi valmistamisessa vähintään 70 painoprosenttia rakennus- ja purkujätteestä, kallio- tai maaperästä irrotettuja maa- ja kiviaineksia sekä vaarallisia jätteitä lukuun ottamatta. (3.)

2.2 Ympäristövaikutukset

Talonrakentaminen lukeutuu Suomessa suurimpiin luonnonvarojen kuluttajiin. Se käyttää vuosittain 10 miljoonaa tonnia rakennusmateriaaleja ja -tuotteita. Kestävä luonnonvarojen käyttö ja materiaalitehokkuuden merkitys kasvaa koko ajan sekä ihmisten ja eläimien hyvinvoinnin ja kestävä kehityksen kannalta. (2.)

Rakennusmateriaalien kulutus ja tuotanto korostuvat luonnonvarojen riittävyyden näkökulmasta ja ilmastonmuutoksen hillinnässä sekä ympäristöongelmien

torjunnassa. Kestävämmällä luonnonvarataloudella ja materiaalien tehokkaammalla hyödyntämisellä saavutetaan myös säästöjä ja näin ollen vaikuttaa myös menestykseen. (2.)

2.3 Kierrätysaste ja hyötykäyttöaste

Kierrätysasteennostaminen tuo haasteita ja vaatii toimenpiteitä niin rakennustyömailla kuin jatkokäsittelyssä. Onnistuminen vaatii panostusta kaikilta osapuolilta sekä uusia innovaatiota jakeiden uudelleenkäyttöön. Huolellinenkaan lajittelu ei nostata kierrätysastetta, jos jakeita ei hyödynnetä uudelleen materiaalina. Jakeen hyödyntäminen energiana ei nosta kierrätysastetta, vaan hyötykäyttöastetta. Lajittelu tuo työmaalle kustannussäästöjä, vaikka jae päätyisikin hyötykäyttöön. Lajittelu kannattaa aina, vaikka jaetta ei voida kierrättää. (4.)

”Viimeisen kahdeksan vuoden aikana Suomen rakennustyömailla on tehty lukuisia toimenpiteitä kierrätysasteen nostamisen eteen. Jätejakeiden lajittelu on lisääntynyt, eikä kaikkia jätteitä heitetä enää sokin sokin yhdelle ja samalle lavalle. Kierrätyspuuta lajitellaan kierrätettäväksi entistä enemmän, ja muovin lajittelu myös työmailla on ottanut tuulta alleen. (6.)

Edistysaskeleista huolimatta 70 % kierrätystavoite osoittautui monelle rakennusliikkeelle liian suureksi haasteeksi, ja keskimääräinen kierrätysaste suurissa rakennusliikkeissä jäi 25-35 %:n pintaan.” (6.)

2.4 Valtakunnallinen jätesuunnitelman tavoitetila 2030

Valtioneuvoston 19. joulukuuta 2017 hyväksymä valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023. Suunnitelmassa esitetään jätehuollon ja jätteen syntymisen ehkäisyn tavoitetila vuonna 2030 ja yksityiskohtaiset tavoitteet vuoteen 2023 sekä tehtävät toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. (5.)

Tavoitetila 2030:

1. Laadukas jätehuolto on osa kestävästä kiertotaloudesta
2. Materiaalitehokas tuotanto ja kulutus säästävät luonnonvaroja sekä hillitsevät ilmastonmuutosta.

3. Jätteen määrä on vähentynyt nykyisestä. Uudelleenkäyttö ja kierrätys ovat nousseet uudelle tasolle
4. Kierrätysmarkkinat toimivat hyvin. Uudelleenkäytön ja kierrätyksen myötä syntyy uusia työpaikkoja.
5. Kierrätysmateriaaleista saadaan talteen myös pieninä pitoisuuksina esiintyviä arvokkaita raaka-aineita.
6. Materiaalikierrot ovat haitattomia ja tuotannossa käytetään yhä vähemmän vaarallisia aineita.
7. Jätealalla on laadukasta tutkimusta ja kokeilutoimintaa ja jäteosaaminen on korkealla tasolla. (5.)

Tavoitteet rakennusjätteenosalta:

- 1 Vähennetään rakennusjätteen määrää
- 2 Rakennus- ja purkujätteen hyödyntämisaste nostetaan 70 %
- 3 Rakentamisen jätteiden hyödyntämistä lisätään riskit halliten.
- 4 Parannetaan rakennus- ja purkujätteen tilastoinnin tarkkuutta ja oikeellisuutta. (5.)

3 MATERIAALITEHOKKUUDEN EDISTÄMINEN

Materiaalitehokkuus tulee suunnitelmallisen toiminnan ja periaatteiden pohjalta. Materiaalitehokkuudella ehkäistään hävikkiä ja pienennetään syntyvän jätteen määrää sekä vähennetään luonnonvarojen kulutusta. Materiaalitehokkuudella vähennetään työmaan materiaalivirtaa ja nostetaan kierrätysastetta. Materiaalitehokkuuden pohjana toimii etusijajärjestys ja sitä tukee hyvä suunnittelu, tarkka määränlaskenta sekä oikea materiaalien varastointi. (2.)

3.1 Etusijajärjestys

Jätehuollon periaatteena toimii niin sanottu etusijajärjestys. Etusijajärjestyksessä on ensisijaisesti pyrittävä välttämään jätteen syntyminen, jos jätettä siitä huolimatta syntyy, on se uudelleenkäytettävä työmaalla, jos mahdollista tai valmisteltava uudelleenkäyttöä varten. Uudelleenkäyttäminen edellyttää, että materiaali varastoidaan siten, että se on uudelleenkäytettävissä. Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista on jae ensisijaisesti kierrätettävä ja toissijaisesti hyödynnetään energiana. Loppusijoitus vain, kun hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. (3.)

3.2 Suunnittelu ja määränlaskenta

Materiaalitehokkuuteen ja kierrätysasteeseen vaikuttaminen alkaa jo kohteen suunnitteluvaiheessa. Rakennuksen käyttöikä, ylläpito, korjattavuus sekä muunneltavuus vaikuttavat materiaalitehokkuuteen. Materiaalivalinnoilla on vaikutusta kierrätysasteeseen rakennus- ja purkuvaiheessa. (2.)

Määränlaskennalla on suuri merkitys jätteen syntyyn. Liiallinen tavara jää huomiotta tarpeettomana työmaalla, pilaantuu ja kasvattaa jätteen määrää. Tietomallinnus kohteesta helpottaa määränlaskennassa ja sitä kannattaa oppia hyödyntämään. Kun tehdään määränlaskentaa rakennekuvien pohjalta, se vaatii tarkkaavaisuutta. Pienikin mitoitusvirhe saattaa muuttaa määrää huomattavasti. Molempia käyttämällä varmennetaan kuvien yhteensopivuus ja laskennan tarkkuus paranee.

Materiaalien toimitus ja rakentamisen eteneminen suunnitelmien mukaisesti vaikuttaa myös työmaan varastotilanteeseen. Rakentamisen pitkittyessä alkaa materiaalia kerääntymään työmaalle, jos toimituksia ei siirretä. Pitkä varastointiaika lisää vaurioitumisen ja pilaantumisen riskiä. Aikatauluseuranta on tärkeää ja toimituksien siirto myöhemmäksi tarvittaessa.

3.3 Materiaalin varastointi

Työmaa-aikaisella varastoinnilla on myös vaikutusta materiaalitehokkuuteen. Hyvin varastoitu tuote säilyy käyttökuntoisena ja ylimääräisellä materiaalilla on aina paremmat uusiokäyttömahdollisuudet. Pilaantunutta materiaalia ei voida uusioikäyttää ja hyötykäyttökin voi estyä.

Materiaalivastuu siirtyy työmaalle tavaratoimituksen vastaanotettaessa. Vastaanotossa tarkistetaan materiaalin kunto, ettei se ole vaurioitunut esim. kastumalla kuljetuksen tai aikaisemman varastoinnin aikana.

Materiaalien varastoinnissa otettava huomioon riittävä sääsuojaus ja tuulettuminen. Kosteus, valo ja lämpötila aiheuttavat pilaantumista eri materiaaleille. Useasti kustannussyistä ja tilan puutteen vuoksi varastointi työmaalla on pressujen ja kevytpeitteiden varassa. Pitkäaikaisessa varastoinnissa tuuletuksen puutteet ja kosteuden vuoksi tavarat pilaantuvat peitteiden alla. Peitteet unohtuvat useasti laittaa paikoilleen riittävän hyvin tavaraa haettaessa, jolloin tuuli poistaa suojauksen. Peitteitä käytettäessä työmaalla olisi hyvä olla nimettynä vastaava työntekijä, joka huolehtii päivän päättyessä peitteet paikoilleen.

Rakenteiden ja materiaalien suojaukseen on saatavilla sääsuojia, joiden käyttöä työmailla kannattaisi harkita enemmän. Pressut ja kevytpeitteet vain lyhytaikaiseen varastointiin.

4 TYÖMAAN JÄTEHUOLTO

Työmaan toimiva jätehuolto syntyy suunnitelmallisen toiminnan pohjalta. Työmaa-alueen toimivuus on osa jätehuoltoa ja se toteutuu hyvällä aluesuunnitelmalla. Uudet jäteasetuksien tavoitteet ovat tiukentumassa tulevaisuudessa entistään ja niiden saavuttamiseksi on etsittävä uusia keinoja, joilla ne saavutetaan. Työmaan jätehuolto koostuu aluesuunnitelmasta ja työmaakohtaisesta jätehuoltosuunnitelmasta.

4.1 Työmaan aluesuunnitelma

Aluesuunnitelma on työmaa-alueen pohjapiirros, josta selviää, miten työmaa-aluetta käytetään ja missä sijaitsevat työmaalla tarvittavat tilat, koneet, välineet ja materiaalit. Aluesuunnitelma on työmaan käytön selkäranka ja luo pohjan usealle toiminnalle, niin myös jätehuollolle. Aluesuunnitelmaa laadittaessa jätelavojen ja astioiden sijoittaminen kannattaa miettiä jätehuollon toimivuuden näkökulmasta. Välimatkat ja useat siirrot sekoittavat jakeita ja lisäävät kustannuksia. Jätelavojen lähestyttävyyden niin koneella kuin jalkaisin on huomioitava työturvallisuuden sekä toimivuuden kannalta. Lavojen sijainti määräytyy sen perusteella, miten työmaalla toteutetaan jakeiden siirto. Jakeiden keräys- ja välivarastointipaikka ennen loppusijoitusta on hyvä merkitä aluesuunnitelmaan, jos sellaisia on työmaalla. Jakeiden siirtotapa selviää jätehuoltosuunnitelmasta.

4.2 Työmaakohtainen jätehuoltosuunnitelma (Liite 1)

Opinnäytetyön liitteenä olevan jätehuoltosuunnitelman tavoitteena on perehtyä ajatuksen kanssa työmaan jätehuollon suunnitteluun, jolla pyritään tehostamaan syntypaikkalajittelua, lisäämään informaatiota jakeiden lajittelusta työmaalla ja asettamaan jätehuollolle tavoitteet ja pohtimaan keinoja, miten ne saavutetaan.

Jätehuoltosuunnitelmasta selviää, jakeiden syntypaikka, mitä jakeita kerätään, miten jakeet kerätään ja siirretään jätelavoille, keräysastioiden tyyppi ja koko sekä jätehuollosta vastaava työnjohtaja ja suorittavat työntekijä(t).

Jätehuoltosuunnitelma tehdään ennen työmaan aloitusta ja täydennetään työmaan edetessä. Jäteyhtiöltä selvitetään kuntakohtaiset jätehuoltomääräykset ja lajitteluvaihtoehdot, niin tiedetään mitä jakeita lajitellaan erilleen. Aikataulusta nähdään mitä työvaiheita on meneillään ja mitä jätettä syntyy. Oikean tyyppiset ja kokoiset keräysastiat helpottavat lajittelua ja säästävät tilaa työmaalla. Työntekijöiden palkitseminen tavoitteiden saavutettaessa motivoi jatkamaan ja kehittämään lajittelua. Jätehuoltosuunnitelma ja seurantaraportit olisi hyvä olla kaikkien nähtävillä työmaan ilmoitustauluilla.

Jätehuoltosuunnitelman liitteeksi työmaan pohjakuva, josta selviää keruuastioiden sijainnit työmaan sisällä ja paikka, johon kerätään täydet astiat odottamaan tyhjennystä. Täysiä jäteastioita ei merkitä TR-mittauksessa, jos ne ovat sovitussa paikassa odottamassa tyhjentämistä.

4.3 Jakeiden siirto

Jakeiden pysty- ja vaakasiirtojen toteutus on suunniteltava etukäteen. Kerrostalotyömailla pystysiirtojen toteutus suoritetaan koneellisesti kurottajalla tai nosturilla, jätetuilla suoraan jätelavalle tai rakennusaikaisella tavarahissillä. Vaakasiirrot kerroksissa tapahtuvat käsin pyörillä varustetuilla astioilla.

4.3.1 Koneellinen siirto

Koneellisesti suoritettavassa jakeiden siirrossa jakeet siirretään koneellisesti kohdesta jätelavalle. Koneellisessa siirrossa vaihtolavat voidaan sijoittaa etäälle rakennuskohteesta. Nosturilla suoritettavassa siirrossa jätelavat sijoitetaan huomioiden nosturin toimintasäde ja nostokapasiteetti. Ahtailla tonteilla lavat vähentävät varastoaluetta nostoalueelta, joka kannattaa myös huomioida aluesuunnitelmaa tehdessä. Työturvallisuus huomioitava koneellisessa siirroissa. Nostossa käytetään määräysten ja painoluokan täyttäviä nostoastioita sekä nostot suoritetaan turvallisesti. Koneellinen jakeiden siirto sitoo nostokalustoa, ei jatkuvaa ja nostoissa aina riskejä.

4.4 Jätekuilu

Jätekuilua käytettäessä jätehuolto on jatkuvaa ja siirto ei tarvitse jatkuvasti nostokalustoa. Jätekuilun koko rajoittaa käyttöä suurille jakeille ja lajittelu yhdellä putkella vaatii kehitystoimia, jotta jakeiden lajittelu onnistuu. Isokokoiset jakeet, joita ei voida pienentää pitää siirtää koneellisesti. Jätekuilun sijainti kannattaa miettiä tarkkaan, jotta sen käyttö olisi mahdollisimman tehokasta ja asennuspaikkaa ei tarvitse vaihtaa työmaan aikana. Jätekuilu on hyvä ratkaisu useampi kerroksisessa rakennuskohteessa jakeiden pystysiirtoon.

4.4.1 Tavarahissi

Työmaa-aikaisella tavara-/henkilöhissillä varustetulla työmaalla myös jätteenlajittelu ja käsittely on helpompaa. Pystysiirrot hoituvat helposti hissillä ja vaakasiirrot voidaan siirtää helposti käsin, renkailla varustetuilla astioilla keräyspisteelle asti. Tämä vaatii hyvin suunnitellut ja esteettömät kulkutiet sekä keräyspisteellä apulaitteen, jolla saadaan jäteastia tyhjennettyä jätelavalle. Jätelavojensijoitus lähelle hissiä.

4.5 Jakeiden lajittelu

Rakennus- ja saneeraustyömaalla syntyvistä materiaali-jakeista on eriteltävä jäteasetuksen mukaan kaikki hyötykäyttöön soveltuvat jakeet. Hyötykäyttöön soveltuvat jakeet ovat pahvit, metallit, muovit ja käsittelemätön puuaines. Lisäksi kivi-pohjainen aine on eriteltävä, kuten tiili- ja betoniaines. Kuormalavat, kipsilevy ja kattuhuovat kannattaa lajitella erikseen, jos niitä tulee työmaalta isompia määriä.

Vaaralliset aineet, liuottimet, ohenteet, maalit, lakat ja tyhjät painepullot on lajiteltava ja kuljetettava erillään toisistaan ja muista jakeista.

4.4.1 Kierrätettävä puujae

Puujakeeseen saa laittaa puhdasta, käsittelemätöntä puuta, kuormalavat (jos ei kerätä erilleen), muottilaudat sekä oksat ja risut. Jae saa sisältää enintään 10% maalattua tai pinnoitettua puuta tai rakennuslevyä ja myös nauvoja sekä pieniä

metalliosia saa olla mukana. Jakeeseen ei saa laittaa kyllästettyä- ja purkupuuta. Puujae uusiokäytetään esimerkiksi rakennuslevytuotannossa.

Työmaalle tulevat kuormalavat kannattaa kerätä ja kierrättää erikseen. Uusiokäyttöön menevät lavat nostavat kierrätysastetta.

Keräysastiana isommille työmailla vaihtolava, pienemmille kombilava (jaettu kuormalava).

4.5.1 Kierrätettävä metalli

Metallijakeeseen voi laittaa kaikki erilaiset metallituotteet, kuten pellit, putket, terästuotteet, tyhjät ja paineettomat aerosolipurkit ja tyhjät maalipurkit. Keräysjakeeseen ei kuulu vaaralliset jätteet, sähkö- ja elektroniikkaromu, seosmateriaalit ja eristetyt putket.

Metallituotteita voi kierrättää lähes loputtomiin. Metallinvalmistus vaatii paljon luonnonvaroja sekä energiaa. Kaikki kierrätettävä metallijae vähentää uudistustannon tarvetta ja säästää luonnonvaroja. Lajitellusta metallijakeesta saadaan palautuksia ja se on nostamassa kierrätysastetta, kun lajittelemattomasta metallista maksetaan jätemaksu ja se laskee kierrätysastetta. Rahassa mitataan useasti asioita, nyt nousee yhä useammin esille luonnonvarojen riittävyys ja kaivostoiminnan ympäristövaikutukset. Metallit kiertoon!

Metallijakeen keräykseen sopii vaihtolava, kombilava tai pienempi keräysastia (jassikka) riippuen metallijakeen määrästä.

4.5.2 Pahvi

Pahvijakeeseen kuuluu vain puhtaat pahvit. Teipit ja nitit eivät haittaa jakeessa. Jakeeseen voi laittaa pahvilaatikot, aaltopahvit, ruskeakartonki sekä ruskeat paperikassit. Keräyspahviin ei voi laittaa likaisia tai märkiä pahveja ja folio- tai kelmupahveja. Likaiset pahvit energijakeeseen.

Pahvin keräykseen on saatavilla erikokoisia jätepuristimia tai paalaimia sekä pahvirullakoita.

4.5.3 Muovi

Muovijakeeseen lajitellaan PE-muovit, kutiste- ja kiristekalvomuovit, pakkausmuovit, tyhjtät sisäsäkit ja lavahuput. Muovijakeeseen ei saa laittaa suursäkkejä, pakkausvanteita, styroksia, vaahtomuovia, mustia jätesäkkejä ja kevyt peitteitä.

Muovinkeräykseen on saatavilla erikokoisia jätipuristimia tai paalaimia.

4.5.4 Energiajakee

Energiajakeeseen lajitellaan muovi- ja pahvituotteet, jotka eivät kelpaa kierrätettäväksi, puupakkaukset (ei kuormalavat) sekä styroksi. Energiajakeeseen ei voi laittaa kyllästettyä puuta, PVC-muovia, metallia, lasia ja maa-aineksia. Energiajakeen lajitteluohjeet vaihtelevat paikkakunnittain, tarkista jätteyhtiöltä energiajakeen lajitteluohje. Energiajakeen keräys ei nosta kierrätysastetta, mutta parantaa yrityksen hyötykäyttöastetta.

Energiajakeen keräykseen on saatavilla erikokoisia jätipuristimia tai paalaimia.

4.5.5 Muut kierrätettävät jakeet

- **Kipsilevy**, hyödynnetään uuden levyn uusioraaka-aineena. Kierrättäminen edullisempaa kuin sekajätteenä kerääminen. Erittely nostaa kierrätysastetta
- **Bitumituotteet**, hyödynnetään asfaltin valmistuksessa
- **Eristevilla**, hyödynnetään rouhimalla palavilla puhallusvillaksi. Voidaan hyödyntää työmaalta tuleva hukkavilla joko rouhimalla ja puhaltamalla se esim. yläpohjaan eristeeksi tai keräämällä konttiin kierrätettäväksi muualla. Eristeet välivarastoitava suojassa kosteudelta.

4.6 Perehdytys

Työntekijöiden perehdytys jätahuoltoon tehostaa kierrätystä. Jae jää helposti astian ulkopuolelle tai päätyy sekajätteeseen, jos ei ole tietoa jakeiden lajittelusta.

Työntekijät ja urakoitsijat perehdytetään työmaan jätahuoltoon työmaaperehdytyksen yhteydessä. Viikkopalavereissa tiedotetaan jätahuollon muutoksista ja

seurannan tasosta. Päivitetty jätehuoltosuunnitelma liitteineen työmaan ilmoitus-
taululle ja se toimitetaan myös työskenteleville urakoitsijoille. Astiat merkataan
jaekohtaisesti ja selvennetään mitä materiaalia voidaan astiaan laittaa (kts. 4.4
Jäteiden lajittelu), astiakohtaisella jätelajiohjekortilla. Jätehuollon vastaavat työn-
tekijät opastavat tarvittaessa lajittelussa ja toimivat työnjohdon apuna jätehuollon
ohjeistamisessa työmaalla.

5 JAKEIDEN LAJITTELUKARUSELLI (LIITE 2)

Lajittelukaruselli on yhtenä osana opinnäytetyötä ja sen suunnittelu pohjautuu tiukentuneiden jäteasetuksien ja työmaiden tilanpuutteen yhteensovittamiseen sekä jätehuollon kiertotalouden ja logistiikan kehittämiseen. Nykyisten jäteasetusten mukaan kiertotaloutta on edistettävä ja materiaalia uudelleen käytettävä.

Lajittelukarusellin tarkoitus on tehostaa jakeiden lajittelua kerrostalokohteissa rakennus- ja saneerausalalla, jossa syntyy erilaisia kierrätysjakeita useammasta kerroksesta.

Lajittelukaruselli toimii yhdessä jätekuilun kanssa. Karuselliin saa asennettua useampia keräysastioita, joihin eri jakeita kerätään. Karusellia pyörittämällä saadaan oikea keräysastia jätekuilun alle tai tyhjennettävä astia tyhjennysväylän kohdalle. Tämä säästää tilaa rakennustyömaalla ja tehostaa jakeiden lajittelua sekä säilyttää jatkuvuuden jätehuollossa.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tekemisen aikana on tullut syvennyttyä uusiin jäteasetuksiin ja nykyhetken tilanteeseen. Nyt elämme murroksen aikaa, jolloin on ryhdyttävä ajatuksista tekemiseen. Uusien asetusten saavuttamiseksi tarvitaan muutoksia niin asenteisiin kuin toimintatapoihin. Tarvitaan myös uusia ja tehokkaampia keräyslaitteita ja -astioita, joilla lajittelu onnistuu ahtaimmillakin työmailla.

Työmaalla tehostetaan lajittelua hyvällä jätesuunnittelulla, johon perehdytetään kaikki toimijat työmaalla. Työmaalla olisi hyvä olla myös vastaava työntekijä, joka hoitaa astioiden tyhjennykset ja tarvittaessa osaa opastaa lajittelussa. Jätehuollontavoitteella, -seurannalla, tavoitteiden saavuttamisella, työntekijöiden palkitsemisella ja uusien tapojen kehittämällä pääsemme tavoitteeseen.

Keskimääräinen suurien rakennusliikkeiden kierrätysaste vuonna 2019 oli 25-35 prosentin pinnassa. Joissakin yksittäisissä kohteissa saavutettiin 70 painoprosentin kierrätysaste.

Kierrätystavoite on saavutettavissa, se vaatii kaikkien panostusta. Asioita, joilla voimme vaikuttaa:

- tilataan tarvittava määrä materiaalia
- hyödynnetään määrämittaista tavaraa hukan minimoimiseksi
- varastoidaan materiaalit oikea oppisesti
- lajitellaan kierrätettävät jakeet
- käytetään helposti kierrätettäviä materiaaleja
- tehostetaan puun- ja muovijakeiden kierrätystä
- kierrätetään kuormalavat

LÄHTEET

1. Euroopan parlamentin ja neuvostondirektiivi (EU) 2018/815. Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=FI>. Hakupäivä 28.10.2019
2. Ympäristöministeriö. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämisohjelma. RAMATE-työryhmän loppuraportti. Saatavilla: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Rakentamisen-materiaalitehokkuus/Rakentamisen-materiaalitehokkuuden-toimenpideohjelma/>. Hakupäivä 28.10.2019
3. Jätelaki 17.6.2011/646. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646#L2P8>. Hakupäivä 28.10.2019
4. Laura Kemppainen 2019. Rakennustyömaan kierrätysaste. Saatavissa: <https://lassikko.lt.fi/rakennustyomaan-kierratysaste>. Hakupäivä 28.10.2019
5. Johanna, Laaksonen – Hanna, Salmenperä – Sirje, Sten – Helena, Dahlbo – Kirsi, Merilehto – Olli, Sahimaa 2018. Kierrätyksestä kiertotalouteen. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4774-6>. Hakupäivä: 10.1.2020
6. Tommi Tupala 2020. Onko rakennusjätteen 70% kierrätystavoite mahdollista saavuttaa? Saatavissa: <https://lassikko.lt.fi/onko-rakennusjatteen-kierratys-tavoite-mahdollista-saavuttaa>. Hakupäivä: 15.4.2020

Jätehuoltosuunnitelma

2(2)

JAKEIDEN SIIRTO:
Suunnitelma jakeiden vaaka- ja pystysirroista työpisteiltä jätehuollon noutoastiaan.

- ☐ Jäteastioiden tyhjennystilaukset hoitaa työnjohto
- ☐ Jäteastioiden tyhjennykset hoitavat suunnitelmaan nimetyt siivoustyöntekijä(t)
- ☐ Noutoastian täyttymisestä ilmoitus työnjohdolle
- ☐ Jokaiseen työvaiheeseen sisältyy siivous, työvaiheen loputtua jokainen siivoaa omat jakeet niille varattuihin keräysastioihin

Kierrätysasteen parantaminen	<div><input type="checkbox"/> Materiaalin tilausmäärä ja määrämittailaukset</div> <div><input type="checkbox"/> Lyhyt varastointiaika työmaalla ja oikea välivarastointitapa</div> <div><input type="checkbox"/> Ylijäämämateriaalin varastointi uudelleenkäyttöä varten</div> <div><input type="checkbox"/> Ylijäämämateriaalin hyödyntäminen muilla yrityksen työmailla</div> <div><input type="checkbox"/> _____</div> <div><input type="checkbox"/> _____</div> <div><input type="checkbox"/> _____</div>
------------------------------	---

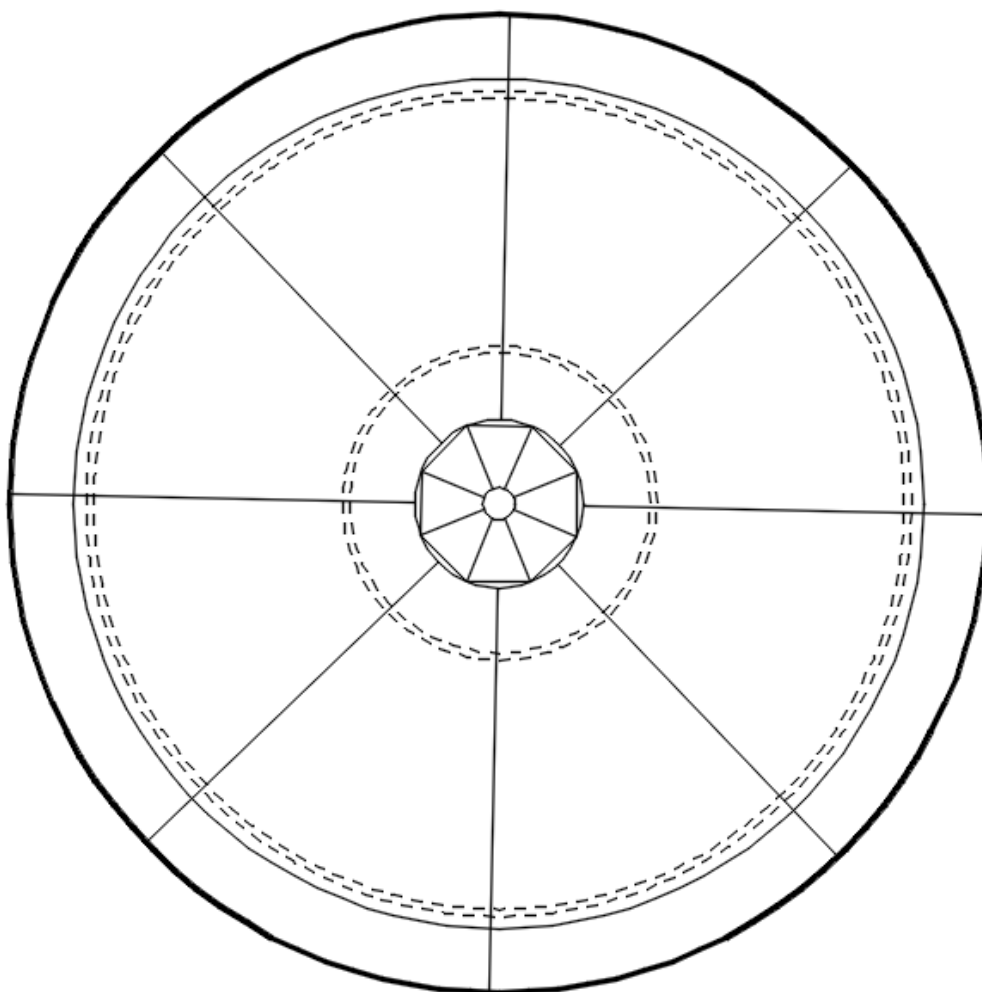
- ☐ Jätehuoltosuunnitelma jaetaan ilmoitustauluille ja kaikille urakoitsijoille
- ☐ Perehdytyksissä ja urakoitsijalavereissa käydään läpi jätehuoltosuunnitelma ja opastetaan oikeaan jakeiden lajitteluun

Jätelavojen tyhjennyksen hoitaa: _____

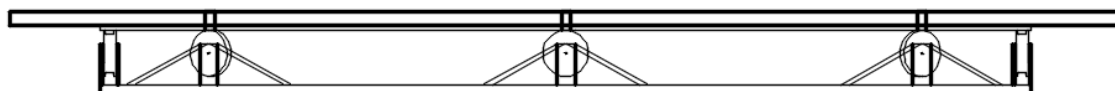
Jos urakoitsija laiminlyö jätehuollon ohjeistuksen on _____ oikeus esittää laiminlyönnistä aiheutuneet kustannukset kyseiselle urakoitsijalle.

Jakeiden lajittelukaruselli

Lajittelukaruselli on halkaisijaltaan suurimmiltaan 6.1 metriä. Karusellin halkaisijan koko ja astiamäärät vaihtelevat työmaan tarpeiden mukaisesti. Suurinta karusellia voi käyttää samanaikaisesti kahdeksalla astialla ja tilaa jakeille on yhteensä noin 30 m³. Keräysastiat on myös suunniteltu kyseiselle laitteelle, jotta saadaan mahdollisimman suuri hyöty ympyränmuotoisella alustalla. Keräysastian koko n. 4.4 m³. Keräysastiat tyhjennetään etukuormaajalla varustetulla jäteautolla tai työmaalla etukuormaajalla vaihtolavalle.



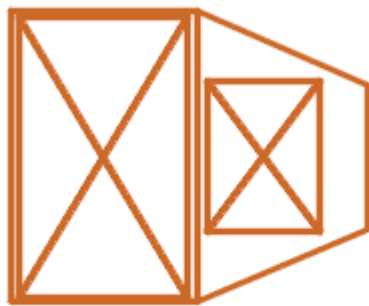
Lajittelukaruselli ylhäältä (Kuva 1)



Lajittelukaruselli sivulta (Kuva 2)

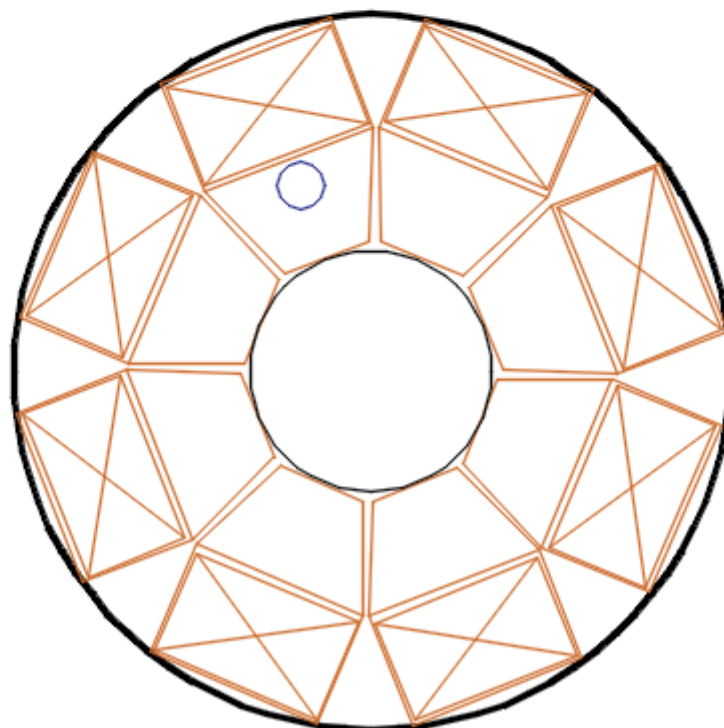
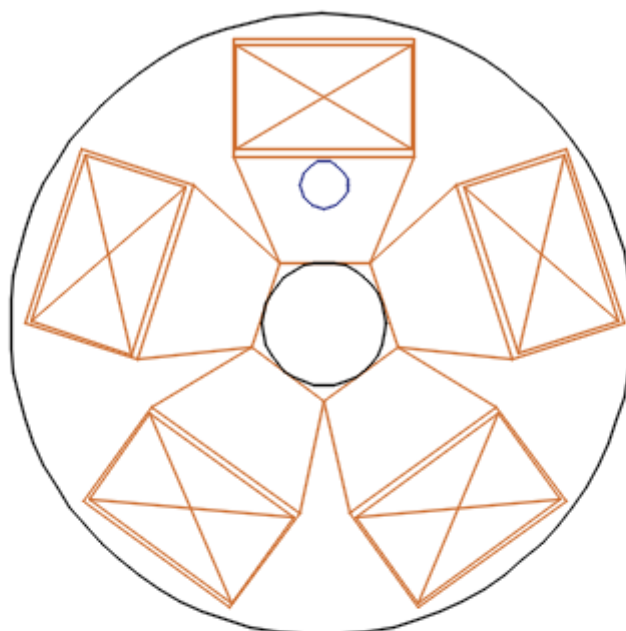


Poikkileikkaus sivulta (Kuva 3)



Keräysastia ylhäältä ja sivulta (Kuva 4)

Astioiden sijoitus pienemmälle tasolle, kuva alle (Kuva 5)



Astioiden sijoitus isommalla tasolla, kuva yllä (Kuva 6)